ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMTE
EXPERIMENTELLE MEDIZIN

ZUGLEICH FORTSETZUNG DER
ZEITSCHRIFT FÜR EXPERIMENTELLE PATHOLOGIE UND THERAPIE

HERAUSGEGEBEN VON
E. ABDERHALDEN-HALLE, G. v. BERGMANN-BERLIN, TH. BRUGSCH-BERLIN, M. BÜRGER-LEIPZIG, E. ENDERLEN-STUTTGART, H. EPPINGER-WIEN, W. FREY-BERN, H. v. HABERER-KÖLN, H. E. HERING-KÖLN, C. v. NOORDEN-WIEN, E. PAYR-LEIPZIG, F. SAUERBRUCH-BERLIN, A. SCHITTENHELM-MÜNCHEN, W. STEPP-MÜNCHEN, W. STRAUB-MÜNCHEN, W. TRENDELENBURG-BERLIN, P. UHLENHUTH-FREIBURG I. BR., F. VOLHARD-FRANKFURT A. M.

REDIGIERT VON
A. SCHITTENHELM W. TRENDELENBURG

Sonderdruck aus 104. Band, 3. Heft

Otto Scheurer und Rolf Bauer:

Die Temperaturen und die Gefäßverhältnisse der Haut nach Histaminverabreichung am Menschen.

Diss. Univ. München

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1938

erscheint zwanglos, in einzeln berechneten Heften, die zu Bänden von 40 bis 50 Bogen Umfang vereinigt werden.

Die einlaufenden, zum Abdruck angenommenen Arbeiten gelangen, mit dem Datum des Einganges versehen, so schnell wie irgend möglich zur Veröffentlichung.

Der Autor erhält einen Unkostenersatz von RM. 20.— für den 16seitigen Druckbogen, jedoch im Höchstfalle RM. 30.— für eine Arbeit.

Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht, und zwar bis zum 31. Dezember desjenigen Kalenderjahres, das auf das Jahr des Erscheinens folgt. Hieraus ergibt sich, daß grundsätzlich nur Arbeiten angenommen werden können, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind, und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Bei Arbeiten aus Instituten, Kliniken usw. ist eine Erklärung des Direktors oder eines Abteilungsleiters beizufügen, daß er mit der Publikation der Arbeit aus dem Institut bzw. der Abteilung einverstanden ist und den Verfasser auf die Aufnahmebedingungen aufmerksam gemacht hat.

Die Mitarbeiter erhalten von ihrer Arbeit zusammen 40 Sonderdrucke unentgeltlich. Weitere 160 Exemplare werden, falls bei Rücksendung der 1. Korrektur bestellt, gegen eine angemessene Entschädigung geliefert. Darüber hinaus gewünschte Exemplare müssen zum Bogennettopreise berechnet werden. **Mit der Lieferung von Dissertationsexemplaren befaßt sich die Verlagsbuchhandlung grundsätzlich nicht;** sie stellt jedoch den Doktoranden den Satz zur Verfügung zwecks Anfertigung der Dissertationsexemplare durch die Druckerei.

Aufnahmebedingungen s. 3. Umschlagseite.

Manuskriptsendungen werden bis auf weiteres erbeten an:

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 22/24

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 22/24

Fernsprecher: 21 81 11. Drahtanschrift: Springerbuch-Berlin.

104. Band. **Inhaltsverzeichnis.** 3. Heft.

Seite

Bühler, Fritz. Über den Einfluß verschiedener Hormone auf die Prostata der Ratte. Beitrag zur Frage der innersekretorischen Ätiologie der menschlichen Prostatahypertrophie. Mit 17 Textabbildungen 249

Dirr, K. und **M. Platiel.** Zum Mechanismus der Takata-Reaktion. I. Mit 5 Textabbildungen 292

Dirr, K. und **K. Mayer.** Zum Mechanismus der Takata-Reaktion. II. Mit 3 Textabbildungen 310

Dirr, K. Zum Mechanismus der Takata-Reaktion. III. Teilweise Bausteinanalyse des Serumeiweißes 328

Dirr, K. und **N. Sereslis.** Über die Ursachen der Unterschiede in den Ergebnissen der Bilirubinbestimmung im Serum nach Hijmans van den Bergh und Jendrassik und Cleghorn 337

Scheurer, Otto und **Rolf Bauer.** Die Temperaturen und die Gefäßverhältnisse der Haut nach Histaminverabreichung am Menschen. Mit 8 Textabbildungen 352

Bauer. Die Wirkung intrapleuraler Injektionen hypertonischer Zuckerlösungen bei Pleuritis exsudativa und Empyem. Gleichzeitig ein Beitrag zur pathologischen Physiologie der Pleura. Mit 2 Textabbildungen 364

Bühler, F. und **L. Bayer.** Über den Einfluß der Sexualhormone auf die Blutungs- und Gerinnungszeit 376

Schittenhelm, A. und **Jakob Bauer.** Versuche über den Einfluß der Exstirpation innersekretorischer Drüsen und der Zuführung von Hormonen auf den anaphylaktischen Shock von Meerschweinchen 384

David, Cornel. Experimentelle Untersuchungen über den Antagonismus zwischen Vogan und Thyroxin mit Beobachtungen über die Thyroxinwirkung auf das Herz 397

Francke, Ernst. Beitrag zur Frage der toxischen Zellschädigung bei Panmyelopathien an Hand von Versuchen in vitro und von bioptischen Markbefunden. Mit 7 Textabbildungen 405

D 19

(Aus der II. Medizinischen Klinik München [Direktor: Prof. Dr. *A. Schittenhelm*].)

Die Temperaturen und die Gefäßverhältnisse der Haut nach Histaminverabreichung am Menschen[1].

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Von

Otto Scheurer und Rolf Bauer.

Mit 8 Textabbildungen.

(Eingegangen am 9. April 1938.)

Nach vielen Richtungen hin wurde das Histamin, das eine so wichtige Stellung im menschlichen Körper einnimmt, erforscht. Die Untersuchungen sind zum größten Teil tierexperimenteller Art, während die Beobachtungen am Menschen selbst nicht groß sind. Es scheint uns jedoch wichtig, über die Wirkungsweise des Histamins gerade am menschlichen Körper selbst weitere Beobachtungen zu sammeln.

Was uns besonders interessierte, waren die Temperaturen und die Gefäßverhältnisse der Haut nach Verabreichung von Histamin. In dem Thermoelement von *Büttner* ist uns ein Werkzeug in die Hand gegeben, um in gewissem Umfang eben diese Gefäßreaktionen auf eine experimentell, am Menschen wenig eingreifende Art zu bestimmen, um dann weiter vergleichsweise aus Tierexperimenten Schlüsse ziehen zu können.

Es erscheint im ersten Augenblick zweifelhaft, ob wir mit der scheinbar wenig eindrucksvollen Methode der Hauttemperaturmessung Erfolge haben würden. Man muß jedoch bedenken, daß die H.T. einerseits im wesentlichen ein Ausdruck des Zustandes des betreffenden Gefäßgebietes ist, andererseits ist anzunehmen, daß auch beim Menschen das Histamin, das im tierischen Organismus je nach Applikationsart und verabreichter Menge mehr oder weniger tiefgreifend das gesamte Gefäßgebiet zu ändern vermag, auch den Gefäßapparat der Haut in seinen Wirkungsbereich einbeziehen wird.

Bevor wir uns unserem Aufgabenkreis zuwenden, sei kurz über die Ergebnisse der Forschung auf diesem Gebiete berichtet.

Die Pathologie, die innere Medizin, die Chirurgie und die Pharmakologie betrachten das Histamin nach den ihnen eigenen Gesichtspunkten. Es wurden, besonders in letzter Zeit, nicht nur theoretisch recht interessante Ergebnisse erzielt, sondern darüber hinaus das Histamin sowohl in diagnostischer wie in therapeutischer Hinsicht angewandt.

Hierbei sei verwiesen auf die Anwendung des Histamins bei der fraktionierten Magenausheberung, wodurch eine diagnostische Trennung einer organischen von einer funktionellen Dysfunktion der Magenschleimhaut vorgenommen werden kann. Ferner sei an die Versuche einer Histamintherapie des Muskel- und Gelenkrheumatismus *(Deutsch, Eastwood)* erinnert, weiterhin an die Gedankengänge,

[1] Herrn Geheimrat *Friedrich von Müller* zum 80. Geburtstag gewidmet.

Asthma- und Urticariakranke durch Histamin zu desensibilisieren *(Rusznyak, Dzsinich)*. Schließlich konnte *Rusznyak* durch Histaminverabreichung und nachfolgender Bestimmung des Blutdruckes die Eignung eines Menschen zur Operation feststellen und auch gruppenmäßig die Histaminempfindlichkeit der einzelnen Individuen erfassen. Die Besprechung der interessanten Chemie des Histamins, einschließlich der Entstehung im Körper aus dem Eiweißspaltprodukt Histidin, der möglichen Wege zu dieser Überführung usw., können wir hier nicht vornehmen, da eine Bearbeitung dieser Art unseren Aufgabenkreis nicht direkt berührt. Es sei nur auf eine Mitteilung von *Holtz* und *Heise* hingewiesen, in welcher gezeigt wird, daß unter der Einwirkung von Ascorbinsäure und gewisser Sulfhydrylkörper sich Histidin zum Teil — bei Sauerstoffgegenwart — in Histamin umwandelte.

Ackermann und *Kutscher* waren die ersten, welche das Histamin überhaupt als kreislaufwirksam erkannt haben. Sorgfältige Aufklärung und Deutungsarbeit bezüglich der Kreislaufwirkung leisteten *Dale* und *Laidlow*. Eine gute zusammenfassende Besprechung der vielseitigen Fragestellungen des Histaminproblems ist in einer Darstellung von *Feldberg* und *Schilf* zu finden. Auf die für uns wichtige Arbeit von *Mateeff* und *Schneider* kommen wir noch zurück.

Man wundert sich bei der Durchsicht der gesamten Histaminliteratur, daß trotz subtiler Methodik und sinnreicher Versuchsanordnungen doch verhältnismäßig viel Diskrepanzen in den Ergebnissen der einzelnen Autoren vorhanden sind. Nun müssen wir gleich anfangs darauf hinweisen, daß diese Unstimmigkeiten im wesentlichen dadurch bedingt sind, daß die Gefäßreaktionen auf Histamin je nach Tierart unterschiedlich sind. So zeigte sich, daß im allgemeinen die Arteriolen und Capillaren der Carnivoren nach Histaminverabreichung geeigneter Mengen erweitert, bei Kaninchen, also Herbivoren, ab und zu verengert werden. Weiterhin sei auch daran gedacht, daß besonders hier die Drogenmenge eine wichtige Rolle spielt, eine Tatsache, der nicht genug Beachtung geschenkt werden kann; ja, wir können sogar von einer Umkehr des Erfolges sprechen, wenn wir z. B. die Reaktion des Herzens auf das Histamin gesondert betrachten. Große Dosen schädigen das Herz. Hierbei spielt der linke Ventrikel eine bedeutende Rolle *(Klisiecki* und *Holobut)*, dessen Beeinflussung unmittelbar die Senkung des Aortenblutdruckes nach sich zieht. Geringe Dosen hingegen wirken fördernd auf die Herzaktion im Sinne eines erhöhten Minutenvolumens und einer Coronardilatation.

Sehr schwer zu beurteilen ist die Frage, inwieweit die gegenteiligen Versuchsergebnisse durch die Verschiedenartigkeit der Versuchsanordnung und der Meßapparate zustande gekommen sind. Es dürften die unvermeidbaren endogenen und exogenen Fehler das große Ganze der Befunde nicht allzusehr beeinträchtigen. Für bestimmte Einzelfälle der Histaminversuche hat jedoch dieser Einwand Berechtigung.

Würdigen müssen wir bei unserer Betrachtung besonders den Hinweis *Ipsens* auf die hohe Bedeutung der Unabhängigkeit der Capillaren und kleinen Venen von den Arterien und Arteriolen. Wir kommen hierauf noch später einmal ausführlich zurück. — Es ist verständlich, daß sich das Interesse mehr und mehr um die so lange Zeit offengebliebene Frage konzentrierte, wie der Histaminkollaps in seiner Entstehung zu deuten sei. Daß man zeitweise zu weit ging in der Einzwängung eines Befundes in die Kollapsfrage, liegt wohl etwas in der Natur aller neu erlangten Versuchsergebnisse und deren Auswertung. *Mateeff* und *Schneider* legen in ihrer „Analyse der peripheren Kreislaufwirkung des Histamins" Nachdruck auf die Tatsache, daß durch das Histamin eine Auffüllung des Haut-Muskelgefäßgebietes zustande kommt und daraus die Blutdrucksenkung resultiert. Hingegen weisen *Klisiecki* und *Holobut* dem histamingeschädigten linken Ventrikel für die Kollapsentstehung die größere Bedeutung zu. Diese Gesichtspunkte berühren nur in geringem Maße unser Gebiet; wird werden deshalb nicht näher darauf eingehen.

Methodik.

Die Messungen wurden an 60 Versuchspersonen durchgeführt. Geeignet schienen uns männliche und weibliche Patienten mittleren Alters. Nur in Ausnahmefällen nahmen wir auch Versuche an Jugendlichen vor. Individuen vorgerückteren Alters schieden aus, da vermutliche arteriosklerotische Prozesse das Gefäßreaktionsbild unklar erscheinen lassen mußten. Obwohl es sich um Patienten handelte, war uns doch absolute Fieberfreiheit Grundbedingung zur Vornahme der Versuche. Wenn wir wissen, daß Fieberzustände aus einer Stoffwechselsteigerung, nicht aus einer fehlerhaften Wärmeregulierung der Haut resultieren, so ist damit, wie praktische Beispiele beweisen, nicht völlige Beziehungslosigkeit zwischen Haut und Körper-Innentemperatur in diesen Fällen erwiesen. Ferner kamen nur Individuen in Frage, die ein normales Funktionieren des Herz-Gefäßsystems erwarten ließen. Wir meinen hiermit, daß keine manifesten Herz- und Gefäßschäden nachweisbar waren und legen Nachdruck auf die Relativität des Begriffes „normales Funktionieren", da wir uns bewußt waren, daß schon normalerweise individuelle Kreislaufsreaktionsunterschiede auf Histmin sich einstellen würden.

Es wurde auch bei dieser Versuchsreihe mit dem Thermoelement von *Büttner* gemessen, dessen Prinzip und Anwendungsart wir als bekannt voraussetzen. Allerdings konnten mit diesem Instrument manches Mal nicht die allerletzten Feinheiten der Hauttemperaturen auf Histaminverabreichungen, einschließlich der zeitweise nur angedeuteten Gegenreaktionen des Organismus, die wiederum Ausdruck fanden in Temperaturänderungen der Haut, erfaßt werden. Die Meßstellen wurden wie bei früheren Versuchen eingehalten[1]. Die Unterschiede der Dauer und des Druckes, mit denen wir das Element aufsetzten, sind sicher nicht die Quelle großer Fehler gewesen, da man sich diesbezüglich bei der großen Zahl der vorgenommenen Messungen eine fast absolute Gleichmäßigkeit anerzieht. Einige Male ist es vorgekommen, daß sich an der Meßstelle eine Hautvene vorfand. Hier wurde dann die Temperaturabnahme örtlich um wenige Millimeter verlegt. Auch bei dieser Arbeit wurde die Ausrechnung einer mittleren Hauttemperatur mit Hilfe der Faktoren nach *Pfleiderer* vorgenommen. Zur Umgehung rein exogener Fehler machten wir uns die Erfahrungen zunutze, die wir bei früheren Messungen erwarben. So wurde auch bei dieser Versuchsreihe auf ein möglichst weitgehendes Konstantbleiben der Zimmertemperatur geachtet. Bei Reihenuntersuchungen nahmen wir diese stets im gleichen Zimmer vor, da wir schon aus früheren Experimenten wußten, daß normale Tagesschwankungen der Hauttemperatur ziemlich gleichsinnig bei Patienten in einem Raum verlaufen können. Die erwähnte frühere Veröffentlichung von uns zeigt, daß manches Mal in verhältnismäßig kurzen Zeitabständen starke Schwankungen der Hauttemperatur auftreten. Wenn wir nun Histamin verabreichten und danach die Temperatur der Haut bestimmten, so hätte es möglich sein können, daß hin und wieder eine normale Tagesschwankung in unsere Ergebnisse einbezogen wurde. Um keine falschen Werte zu bekommen, wurde daher stets eine Vergleichsperson ohne Histamininjektion mitgemessen.

Fast schien es uns, daß eine Histamininjektion dem Hauttemperaturablauf eine starre Richtungsgebung aufzwang. Bei zufälligen starken Normalschwankungen der Vergleichsperson waren die Temperaturkurven bei den Versuchspatienten nicht sonderlich verändert. Vielleicht ist es tatsächlich so, daß die Histaminverabreichung das Gefäßsystem der Haut für exogene Einflüsse, vor allem klimatischer Art, nicht sensibilisiert, sondern scheinbar widerstandsfähiger macht, so daß nur die Temperaturänderung der Haut in Erscheinung tritt, die durch Histamin

[1] *Scheurer* u. *Zimmermann:* Z. exper. Med. **100**, 417 (1937).

verursacht wird. Da aber, wie wir schon vorher sagen möchten, die einzelnen Individuen verschieden auf das Histamin reagieren, können wir uns hierin nicht für eine Meinung fest entscheiden.

Verabreicht wurde stets das gleiche Histamin (Imido „Roche"), und zwar wurde es in Mengen von 1 ccm, in einigen Fällen von 0,5 ccm subcutan (lateraler Oberarm) injiziert. Auf intravenöse Gabe, welche nach *Karady* in der Dosis von 0,005 Histaminchlorid als ungefährlich angegeben wird, haben wir zunächst verzichtet.

Es folgen nun auszugsweise eine Temperaturtabelle und einige Kurven (s. S. 356 und 357).

Die Tabelle und Abb. 1 beziehen sich auf die Hauttemperaturen bei einem 46 Jahre alten Patienten nach einer Histamininjektion von 1,0 ccm. Links in der Tabelle sind die Zeiten der vorgenommenen Messungen ersichtlich. Man bemerkt vergleichsweise mit den folgenden Abbildungen, daß die Zeitabstände nicht einheitlich sind. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Patientengruppen, an denen wir zu gleicher Zeit Versuche vornahmen, verschieden groß waren, so daß die Zeit eines einmaligen Durchmessens uneinheitlich wurde. Dieses Vorgehen hatte keine Nachteile, da wir auch genügend Einzelversuche mit kleineren Zeitabständen zur besseren Übersicht anstellten. Nur die Messungen unmittelbar nach den Injektionen wurden häufiger vorgenommen, weil uns dieser Zeitabschnitt besonders wichtig erschien und dafür wurden zur Zeitgewinnung einige Personen der Gruppe unberücksichtigt gelassen. Man erkennt aus oben abgebildeter Tabelle, daß wir die jeweilige mittlere H.T. wie in früheren Arbeiten errechneten. Bei den anschließenden Kurven wurden die einzelnen Meßpunkte und Multiplikationsfaktoren weggelassen.

Die Pulsfrequenz ist tabellarisch und kurvenmäßig mit dargestellt worden. Den Blutdruck zu messen unterließen wir, um möglichst genaue Temperaturbestimmungen ausführen zu können. Wenn wir sahen, daß eine gleichmäßige Einstellung der Hauttemperatur sich ausgebildet hatte, und sich diese durch Stichproben auf längere Zeit nachweisen ließ, brachen wir die Messungen ab.

Die Abb. 2 zeigt den Ablauf der Hauttemperatur nach einer Histamingabe. Sie soll vorerst nur einer allgemeineren Erörterung dienen. Wir sehen, daß *eine Erwärmung der Haut* nach der Histamininjektion auftritt. Bei nahezu allen Personen fand sich diese Temperatursteigerung, wenn auch deren Dauer verschieden war und das Maximum nach kürzerer oder längerer Zeit post injectionem sich ausbildete. Zur Klärung derselben ist klarzustellen, welcher Teil des Hautgefäßapparates durch das Histamin so beeinflußt wird, daß eine derartige Erwärmung zustande kommt.

Nach *Ebbeke* ist die H. T. abhängig von der *durchströmenden* Blutmenge, also im wesentlichen vom Dilatationszustand der Arterien und Arteriolen. Nicht verantwortlich ist hierfür die sich im Moment in den Capillaren befindliche Blutmenge, welche nur die Blässe, die Röte bzw. die Übergangsfärbungen der Haut bedingt. Wir finden in früheren

Zeit in Min.	Stirn	Sternum	Epigastrium	Handrücken	Unterarm
Vor der Injektion	34,8 · 0,12 +	34,8 · 0,18 +	34,5 · 0,16 +	33,8 · 0,03 +	33,5 · 0,06 +
2	36,0 · 0,12 +	34,8 · 0,18 +	35,2 · 0,16 +	33,8 · 0,03 +	33,5 · 0,06 +
5	36,1 · 0,12 +	34,8 · 0,18 +	34,9 · 0,16 +	33,8 · 0,03 +	34,0 · 0,06 +
7	36,6 · 0,12 +	35,1 · 0,18 +	35,0 · 0,16 +	34,0 · 0,03 +	33,8 · 0,06 +
10	37,2 · 0,12 +	35,0 · 0,18 +	34,8 · 0,16 +	34,3 · 0,03 +	34,0 · 0,06 +
20	36,8 · 0,12 +	34,9 · 0,18 +	35,1 · 0,16 +	34,5 · 0,03 +	34,0 · 0,06 +
30	35,1 · 0,12 +	34,5 · 0,18 +	34,9 · 0,16 +	34,1 · 0,03 +	33,8 · 0,06 +
40	35,2 · 0,12 +	34,7 · 0,18 +	34,7 · 0,16 +	34,0 · 0,03 +	33,3 · 0,06 +
50	35,0 · 0,12 +	34,4 · 0,18 +	34,6 · 0,16 +	34,0 · 0,03 +	33,4 · 0,06 +

Arbeiten über das Histamin Angaben über die Erweiterung der Arteriolen und Arterien nach einer Histamininjektion, wenngleich nicht zu vergessen

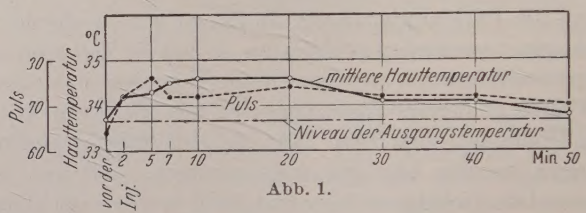

Abb. 1.

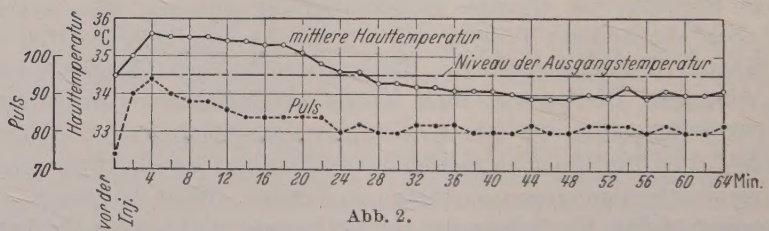

Abb. 2.

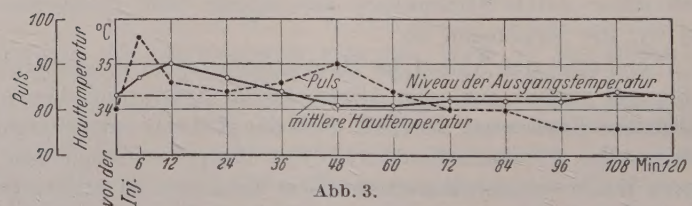

Abb. 3.

ist, daß die betreffenden Versuche an Tieren vorgenommen wurden (*Dale* u. Mitarbeiter, *Mateef* und *Schneider* u. a.).

Wir erwähnten bereits, daß, soweit dies vorerst die Hauttemperaturen betrifft, die Menschen recht verschieden auf Histamin reagieren. Ein vergleichender Blick auf die Kurven genügt, um zu diesem Schluß zu kommen. Die Kurven der Abb. 1 und 5 zeigen nach Histamingabe nur eine einmalige Hauttemperaturerhöhung. Nach dieser ist weder

Oberarm	Oberschenkel	Unterschenkel	Fußrücken	Mittlere Hauttemp. in Grad	Puls
33,8 · 0,08 +	33,2 · 0,18 +	33,1 · 0,14 +	32,5 · 0,05	= **33,65**	64
34,0 · 0,08 +	33,0 · 0,18 +	33,2 · 0,14 +	32,2 · 0,05	= **34,16**	72
34,1 · 0,08 +	33,2 · 0,18 +	33,5 · 0,14 +	32,8 · 0,05	= **34,268**	76
34,2 · 0,08 +	33,3 · 0,18 +	33,8 · 0,14 +	32,8 · 0,05	= **34,460**	72
34,3 · 0,08 +	33,8 · 0,18 +	34,3 · 0,14 +	32,3 · 0,05	= **34,646**	72
34,0 · 0,08 +	33,4 · 0,18 +	34,8 · 0,14 +	32,5 · 0,05	= **34,618**	74
34,0 · 0,08 +	33,5 · 0,18 +	33,7 · 0,14 +	32,0 · 0,05	= **34,125**	72
34,0 · 0,08 +	33,3 · 0,18 +	33,7 · 0,14 +	32,0 · 0,05	= **34,072**	72
33,8 · 0,08 +	33,0 · 0,18 +	33,2 · 0,14 +	31,9 · 0,05	= **33,819**	70

ein weiterer nennenswerter Anstieg noch ein Fallen festzustellen. Bei diesen Temperaturkurven zeigen sich in bezug auf Höhe und Zeitdauer des Maximums Unterschiede.

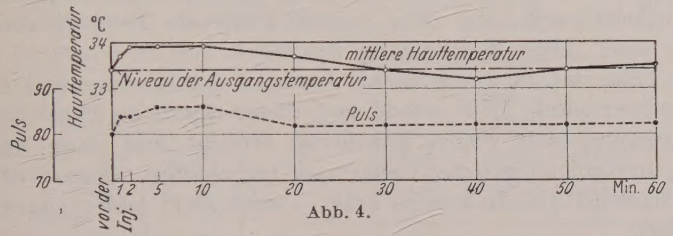

Abb. 4.

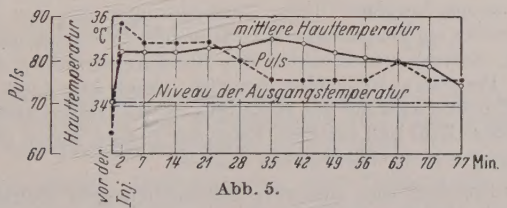

Abb. 5.

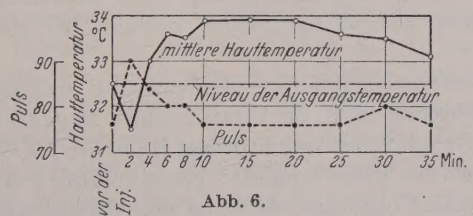

Abb. 6.

Die Fälle mit einem einmaligen Anstieg der Hauttemperatur sind recht häufig gewesen. Das *Temperatur-Ausgangsniveau* wurde nur in wenigen Versuchsverläufen wieder genau erreicht und beibehalten. Meist blieb eine sehr unbedeutende Erwärmung mit leichten Unregelmäßigkeiten über einige Stunden bestehen. Hin und wieder zeigte sich auch ein vielstündiges, unregelmäßiges Unterschreiten des Ausgangstemperaturniveaus,

ohne daß wieder eine deutliche Erwärmung nachweisbar gewesen wäre. Wir sind nicht berechtigt, diese Ausklangstemperaturverläufe allein auf Konto des Histamins zu bringen.

Während die Abb. 4 eine gewisse Reaktionsträgheit demonstriert, zeigt Abb. 6 eine deutlichere Kurvenausbildung mit einer, allerdings nur einmal festgestellten Abkühlungsphase unmittelbar nach der Injektion. Wenn die Ausbildung dieses Temperaturabfalles nicht so deutlich gewesen wäre, hätten wir die Abb. 6 gar nicht in diese Arbeit eingefügt. Scheinbar ist diese Phase ein Ausdruck einer stürmischen Abwehrreaktion des Organismus.

Aus den Abb. 2, 3 und 4 ersehen wir an den Kurvenverläufen eine der Erwärmung der Haut sich anschließende *Abkühlung,* die das Temperaturausgangsniveau nicht nur erreicht, sondern auch unterschreitet, so daß durch ein weiteres mehr oder weniger starkes neuerliches Ansteigen, eine deutliche *zweite,* und zwar *negative Phase* des Temperaturablaufes sichtbar wird. Diese Erscheinung wiederholt sich in einem so großen Teil der Fälle, daß sie zweifellos als Ausdruck der Histaminwirkung aufgefaßt werden muß. Meist wurde nach dieser negativen Phase die Temperaturausgangsbasis wieder annähernd erreicht und dann mit sehr kleinen, unregelmäßigen Schwankungen beibehalten. Eine dritte oder vierte Phase ließ sich in keinem Falle — auch nicht andeutungsweise — nachweisen.

Interessant ist ein Vergleich dieser Beobachtungen mit den Ergebnissen, die *Mateeff* und *Schneider* am Versuchstier bei intravenöser Verabreichung von Histamin erhielten: Diese Autoren untersuchten die Blutdurchströmung größerer Gefäße, speziell der zur Peripherie führenden Arterien. Auch hier fand sich eine Mehrphasigkeit der Kreislaufwirkung des Histamins, wobei Unterschiede in den Einzelheiten, z. B. größere Zahl und raschere Folge der Phasen wegen der verschiedenen Versuchsbedingungen nicht überraschen können.

Ehe wir versuchen aus unseren Beobachtungen Schlüsse zu ziehen auf das Verhalten des Hautgefäßapparates unter der Histamineinwirkung, sei noch ein anderer Befund besprochen, der sich bei unseren Versuchen ergab:

Es ist eine jedermann geläufige Beobachtung, daß bei Verabfolgung einer Histamininjektion, z. B. im Verlaufe einer Magenfunktionsprüfung, häufig der Patient mit einer beachtlichen Hautröte im Gesicht, auf dem Hals und oft auch der Brust reagiert. Die gerötеten Partien sind in der Regel ziemlich scharf begrenzt; dabei ist der Verlauf dieser Begrenzung oft recht unregelmäßig, so daß halbinselförmig gerötete Flächen in nichtgerötete hineinragen. Wenn wir nun in diesen Gebieten Temperaturmessungen vornahmen, fanden wir, daß Hautbezirke verschiedener Färbung keinen nennenswerten Temperaturunterschied aufwiesen. Die Werte waren auf den gerötеten wie nichtgerötеten Hautstellen annähernd gleich hoch. Dieser Befund ist in der Abb. 7 dargestellt. Hautrötung und Hauttemperatur erwiesen sich also als unabhängig

voneinander. Diese Beobachtung bedeutet eine experimentelle Bestätigung der von *Ebbeke, Krogh* und neuerdings von *Ipsen* vertretenen Anschauungen über die Funktion der einzelnen Teile des Hautgefäßapparates.

Da die Gedankengänge dieser Autoren für unsere Fragestellung von entscheidender Bedeutung sind, ist es notwendig, sie hier in Kürze darzulegen: *Krogh* hatte in seiner Arbeit über „Anatomie und Physiologie der Capillaren" den Nachweis geführt, daß die Funktion der Capillaren unabhängig ist von der der Arterien und Arteriolen. *Ebbeke* kam zu der Erkenntnis, daß die Rötung der Haut abhängig sei von der Blutmenge (Hämoglobin), die in der Haut vorhanden ist, daß dagegen deren Wärme bedingt wird von der die Haut *durchströmenden* Blutmenge. Nun hängt aber die Menge des in der Haut vorhandenen Blutes fast ausschließlich vom Füllungszustand der Capillaren und der kleinen Venen ab, während die Blutdurchströmung der Haut durch die Weite der zuführenden Arterien und Arteriolen bedingt ist. Wenn diese beiden Gefäßsysteme, Capillarenvenen

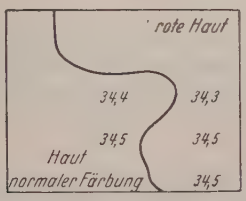

Abb. 7. Brusthaut, Höhe II. Rippe 15 Min. post inject.

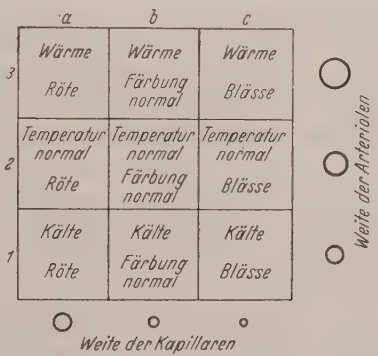

Abb. 8.

einerseits, Arterien-Arteriolen andererseits, unabhängig voneinander arbeiten können, so ergibt sich das in Abb. 8 dargestellte, von *Ipsen* angegebene Schema für die Rötungs- und Temperaturverhältnisse der Haut.

Entsprechend diesen Anschauungen hat *Ipsen* nach periarterieller Sympathektomie an einer Extremität wiederholt gesehen, daß diese höhere Hauttemperaturen aufwies als die nicht operierte andere, ohne daß ein Farbunterschied bestand (b_1 und b_3 in Abb. 8). Unsere Beobachtung nach Histamininjektion zeigt nun die entgegengesetzte Möglichkeit: Eine ganz auffällige Verschiedenheit der Hautfärbung ohne erkennbaren Temperaturunterschied (a_2 und c_2 in Abb. 8). Hier ist also in den geröteten Partien lediglich die Blut*menge* vermehrt, während die Größe des Blut*stromes* an geröteten und blassen Hautstellen gleich ist. Es wäre natürlich — wie auch *Ipsen* erwähnt —, denkbar, daß auch eine Erweiterung der Capillaren allein, ohne gleichzeitige Tonusverminderung der Arteriolen, durch Herabsetzung des Reibungswiderstandes eine etwas verstärkte Durchblutung und somit eine geringe Erhöhung der Hauttemperatur um einige Zehntelgrade bewirken *kann*. Daß das aber keineswegs der Fall sein *muß*, wird durch unsere Beobachtungen eindeutig erwiesen: Es zeigt sich, daß eine große Blutfülle in den Capillaren und

Hautvenen möglich ist, ohne daß zugleich die Blutdurchströmung der Haut zuzunehmen braucht.

Mit diesen Vorstellungen steht es natürlich keineswegs in Widerspruch, wenn gelegentlich gerötete Hautstellen eine *erhöhte* Temperatur aufweisen (a_3 in Abb. 8): Das weist eben darauf hin, daß dort Blutmenge und Durchströmung *gleichzeitig* vergrößert sind. Solche Verhältnisse beobachteten wir wiederholt im Bereich der gerötеten Einstichstelle bei der subcutanen Histamininjektion. Bemerkenswert ist dabei, daß hier die Temperaturerhöhung oft schon zu einer Zeit auftrat, zu der die Histaminwirkung auf dem Blutwege die Arterien und Arteriolen kaum erreicht haben konnte. Ob in diesem Falle die Lähmung der unmittelbar von der Gewebsflüssigkeit umspülten Capillaren die Vergrößerung des Blutstromes wesentlich begünstigt, oder ob es sich nur um eine, durch den Reiz des Einstiches und der Injektion bewirkte, reflektorische Erweiterung der zuführenden Gefäße handelt, kann nicht ohne weiteres entschieden werden[1].

Die hier wiedergegebenen Vorstellungen von den Zusammenhängen zwischen Durchblutung, Temperatur und Rotfärbung der Haut erlauben es nun, die Histaminwirkungen auf den gesamten Hautgefäßapparat zu erörtern:

1.

Die Wirkungen auf das System der *Hautarterien und -arteriolen* drücken sich unmittelbar in den gemessenen Hauttemperaturen aus. Diese zeigten, wie unser oben besprochenes Kurvenmaterial beweist, kein einheitliches Verhalten bei allen Versuchspersonen; jedoch ergaben sich vier charakteristische Reaktionstypen, die immer wiederkehrten und denen sich alle unsere Beobachtungen zwanglos einordneten: 1. rasche und kräftige Reaktion; 2. träge, schwache Reaktion. Jede dieser Gruppen ist wiederum unterzuteilen in a) einphasige und b) zweiphasige Reaktion.

Erwähnt seien hier die Ergebnisse, die *Rusznyak* kurz vor Abschluß unserer Versuche veröffentlichte: Er beobachtete das Verhalten des Blutdruckes nach intravenöser Gabe von 0,005 Histaminchlorid und schließt daraus auf die individuelle Operationseignung. Es gelang ihm 5 Reaktionstypen herauszuarbeiten, in die sich sämtliche Untersuchten einordnen ließen. Auf die Einzelheiten brauchen wir nicht näher einzugehen, denn es ist zunächst jedenfalls nicht berechtigt, unsere Befunde mit den Reaktionstypen *Rusznyaks* einfach in Parallele zu setzen: dazu sind Versuchsbedingungen und Art der beobachteten Reaktion zu verschiedenartig. Insbesondere wird die rasche intravenöse Histaminverabreichung zweifellos andere

[1] Es sei erwähnt, daß wir in analoger Weise im Verlaufe von Hyperämisierungsversuchen der Haut mit verschiedenen geeigneten Salben eine deutliche Erwärmung an gerötеten Hautgebieten feststellen konnten. Auch für diese Erscheinung darf keinesfalls allein die Dilatation der Capillaren verantwortlich gemacht werden, sondern es ist dabei vor allem an eine reflektorische Vergrößerung des Blutzustromes infolge des Hautreizes zu denken; dazu kommt noch, daß selbst durch geringfügige Massage der Haut eventuell Histamin entsteht, das seinerseits eine Erweiterung der Hautarterien und -arteriolen bewirken kann.

Reaktionen des Organismus auslösen, als die über einen größeren Zeitraum verteilte Zufuhr einer wesentlich größeren Dosis bei subcutaner Injektion. Den Verhältnissen bei der physiologischen oder pathologischen Entstehung und Wirkung größerer Histaminmengen im Organismus dürfte die subcutane Verabreichung näher kommen als die intravenöse.

Gemeinsam ist unseren vier Reaktionsgruppen, daß es zunächst zu einer mehr oder weniger raschen und starken Zunahme des Blutstromes in der Haut, also zu einer Erweiterung der zuführenden Blutgefäße kommt. Eine Ausnahme von dieser Regel macht lediglich — wie schon erwähnt —, der in Abb. 6 dargestellte Temperaturablauf, bei dem der ausgeprägten Mehrdurchblutung eine kurz dauernde Einschränkung des Blutstromes vorausgeht.

Bei den einphasigen Reaktionen wird nach geraumer Zeit, meist etwa 1—1½ Stunden der normale Tonus der zuführenden Gefäße wieder erreicht und mit geringfügigen, uncharakteristischen Schwankungen beibehalten. Anders bei den zweiphasigen Reaktionen, wo schon nach etwa ½ Stunde die Hauttemperatur auf das Ausgangsniveau zurückkehrt und es im weiteren Verlauf unterschreitet. Hier folgt also der zunächst durch die Histamininjektion bewirkten Erweiterung der Arterien und Arteriolen eine Verkleinerung des Lumens dieser Gefäße, die eine Verminderung des Blutstromes bedingt.

Das *Ausmaß* dieser Veränderungen an der Lumenweite der zuführenden Gefäße läßt sich experimentell am Menschen nicht unmittelbar erfassen. Selbst im Tierversuch ist das nur bedingt möglich durch direkte Untersuchungen an den größeren, die Haut versorgenden Arterien; die viel wichtigeren Arteriolen, die die Durchblutung in maßgebender Weise beeinflussen, sind dagegen auch auf diesem Wege der Beobachtung nicht zugänglich. Das Verhalten der Hauttemperatur scheint nun darauf hinzuweisen, daß die Weite der Hautarterien und -arteriolen unter Histaminwirkung wohl relativ geringe Änderungen erfährt: Die entsprechenden Temperaturschwankungen sind auch bei den reaktionskräftigen Gruppen nicht allzu groß, obwohl die Durchflußmenge bei konstantem Druckgefälle mit der vierten Potenz des Gefäßhalbmessers steigt und fällt *(Keller, Löser* und *Rein)*, während das Fassungsvermögen des Gefäßes dem Quadrat des Halbmessers proportional ist.

Nur in Kürze können wir die interessante Frage des Wirkungsmechanismus bei diesen Histaminreaktionen der die Hautdurchblutung regulierenden Gefäße streifen: Die zunächst stets auftretende Erweiterung dieser Gefäße ist jedenfalls durch die unmittelbare Einwirkung des mit dem Blute kreisenden Histamins verursacht. Dagegen ist die häufig beobachtete negative zweite Phase offenbar eine sekundäre Reaktion des Organismus auf die primären Histaminwirkungen. Naheliegend ist zunächst diese Herabsetzung der Hautdurchblutung als Abwehrmaßnahme des Organismus zu deuten gegen einen zu starken Blutdruckabfall und

einen drohenden Histaminkollaps. Für diese Auffassung ist es gleichgültig, ob man die Ursache des Histaminkollapses mit *Mateeff-Schneider* u. a. hauptsächlich in der Verschiebung der Blutverteilung im Körper sucht, oder ob man, wie neuerdings *Klisiecki* und *Holobut*, die Schädigung des linken Ventrikels dafür verantwortlich macht. — Aber nicht nur als Schutzmaßnahme des Organismus zur Stützung des bedrohten Kreislaufes läßt sich die Phase verminderter Hautdurchblutung deuten, sondern auch als einfache Reaktion *auf den erhöhten Wärmeentzug*, den der Körper in der vorhergehenden Phase der gesteigerten Hauttemperatur erfahren hat, und der nun durch Einschränkung der Wärmeabgabe ausgeglichen wird. — Zu diesen Fragen sind ausführlichere Untersuchungen zur Zeit im Gange; sie sollen in einer späteren Veröffentlichung mitgeteilt werden.

2.

Es bleibt noch das System der Hautcapillaren und kleinen Hautvenen kurz zu besprechen, also der Teil des Gefäßapparates, der die Blutfülle und somit den Rötungsgrad der Haut bedingt. Es wurde schon erwähnt, daß dieses System völlig unabhängig von den zugehörigen Arterien und Arteriolen auf das verabreichte Histamin reagiert. Im Gegensatz zu diesen zeigt es große örtliche Verschiedenheiten bei seinen Reaktionen: Stellenweise tritt starke Rötung der Haut auf, die auf Erschlaffung bzw. völlige Lähmung der kleinen Venen und Capillaren schließen läßt, an anderen Partien der Haut ist eine Veränderung der Hautfärbung und somit des Tonus dieser Gefäße nicht erkennbar. Das Absinken des Blutdruckes nach Histaminverabreichung wird durch die Aufnahme größerer Blutmengen in den erschlafften Teilen dieses Gefäßsystems zweifellos begünstigt.

Im ganzen gesehen bieten also die Reaktionen des Hautgefäßapparates nach subcutaner Histamininjektion ein recht vielgestaltiges Bild; seine wesentlichen Züge wiederholen wir in der

Zusammenfassung.

Nach subcutaner Injektion von Histamin wurde der Verlauf der Hauttemperaturen, insbesondere der mittleren Hauttemperatur beobachtet.

Charakteristisch ist das Auftreten einer deutlichen Erhöhung der Hauttemperatur nach der Histamininjektion.

Im einzelnen zeigten sich relativ große Verschiedenheiten im Verhalten der einzelnen untersuchten Personen. Eine reaktionskräftige steht einer reaktionsträgen Gruppe gegenüber und jede dieser Gruppen läßt sich wiederum unterteilen in einphasige Reaktionen, bei denen die Hauttemperatur nur einen Gipfel nach oben zeigt und in zweiphasige Reaktionen, bei denen nach einem anfänglichen Anstieg die Ausgangstemperatur unterschritten wird.

Dieses Verhalten der Hauttemperatur ist Ausdruck der jeweiligen Reaktion des Systems der Hautarterien und Arteriolen auf Histamingaben.

Die Hauttemperatur erwies sich als völlig unabhängig von der Hautröte, also von dem System der Capillaren und kleinen Venen.

Schrifttum.

Ackermann: Z. physiol. Chem. **65**, 504 (1910). — *Ackermann* u. *Kutscher:* Z. Biol. **54**, 387 (1910). — *Bloch* u. *Pinösch:* Z. physiol. Chem. **239**, 236 (1936). — *Dale:* Brit. J. exper. Path. **1920 I**, 103. — *Dale* and *Laidlow:* J. of Physiol. **41**, 318 (1910). — *Deutsch:* Zit. nach *Rusznyak.* — *Dzsinich:* Zit. nach *Rusznyak.* — *Eastwood:* Zit. nach *Rusznyak.* — *Ebbeke:* Zit. nach *Ipsen.* — *Ellinger:* Naunyn-Schmiedebergs Arch. **136**, 129 (1928). — *Eppinger* u. *Schürmeyer:* Klin. Wschr. **1928 I**, 777. — *Feldberg* u. *Schilf:* Histamin. Berlin: Julius Springer 1930. — *Fleisch:* Pflügers Arch. **228**, 351 (1931). — *Gaddum, J. H.:* Gefäßerweiternde Stoffe der Gewebe. Leipzig: Georg Thieme 1936. — *Ganter* u. *Schretzenmayer:* Arch. f. exper. Path. **147**, 128 (1929). — *Gunn:* J. of Pharmacol. **29** (1929). — *Heinlein, H.:* Z. exper. Med. **100**, 661 (1937). — *Holtz* u. *Heise:* Arch. f. exper. Path. **186**, 377 (1937). — *Holtz,* unter Mitarb. von *Heise:* Arch. f. exper. Path. **186**, 269 (1937). — *Ipsen:* Hauttemperaturen. Leipzig: Georg Thieme 1936. — *Karady:* Zit. nach *Rusznyak.* — *Keller, Löser* u. *Rein:* Z. Biol. **90**, 260 (1930). — *Klisiecki* u. *Holobut:* Arch. f. exper. Path. **186**, 57 (1937). — *Krogh:* Zit. nach *Ipsen.* — *Mateeff* u. *Schneider:* Pflügers Arch. **236**, 606 (1935). — *Mautner* u. *Pick:* Arch. f. exper. Path. **142**, 271 (1929); **161**, 73 (1931). — *Rein* u. *Schneider:* Z. Biol. **91**, 13 (1931). — *Rusznyak:* Med. Klin. **1937 I**, 303. — *Scheurer* u. *G. Müller:* Dtsch. Arch. klin. Med. **1938**. Im Druck. — *Scheurer* u. *Schlüter:* Z. exper. Med. **101**, 119 (1937). — *Scheurer* u. *Zimmermann:* Z. exper. Med. **100**, 417 (1937). — *Sturm* u. *Deuter:* Naunyn-Schmiedebergs Arch. **185**, 368 (1937).

Lebenslauf von Rolf Bauer

Am 13. Mai 1912 wurde ich als Sohn des Fabrikanten Woldemar Bauer und seiner Ehefrau Melitta geb. Focke in Großröhrsdorf/Sa. geboren. Das Reifezeugnis erwarb ich 1931 an der Deutschen Oberschule zu Bischofswerda. Darauf studierte ich Medizin an den Universitäten Kiel, Frankfurt/Main und München. An letzterer bestand ich am 21. Juli 1937 das medizinische Staatsexamen.

Aufnahmebedingungen.

I. Sachliche Anforderungen.

1. Der Inhalt der Arbeit muß dem Gebiet der Zeitschrift angehören.

2. Die Arbeit muß wissenschaftlich wertvoll sein und Neues bringen. Bloße Bestätigungen bereits anerkannter Befunde können, wenn überhaupt, nur in kürzester Form aufgenommen werden. Dasselbe gilt von Versuchen und Beobachtungen, die ein positives Resultat nicht ergeben haben. Arbeiten rein referierenden Inhalts werden abgelehnt, vorläufige Mitteilungen nur ausnahmsweise aufgenommen. Polemiken sind zu vermeiden, kurze Richtigstellung der Tatbestände ist zulässig. Aufsätze spekulativen Inhalts sind nur dann geeignet, wenn sie durch neue Gesichtspunkte die Forschung anregen.

II. Formelle Anforderungen.

1. Das Manuskript muß leicht leserlich geschrieben sein. Die Abbildungsvorlagen sind auf besonderen Blättern einzuliefern. Diktierte Arbeiten bedürfen der stilistischen Durcharbeitung zwecks Vermeidung von weitschweifiger und unsorgfältiger Darstellung. Absätze sind nur zulässig, wenn sie neue Gedankengänge bezeichnen.

2. Die Arbeiten müssen *kurz* und in gutem Deutsch geschrieben sein. Ausführliche historische Einleitungen sind zu vermeiden. Die Fragestellung kann durch wenige Sätze klargelegt werden. Der Anschluß an frühere Behandlungen des Themas ist durch Hinweis auf die letzten Literaturzusammenstellungen (in Monographien, „Ergebnissen" Handbüchern) herzustellen.

3. Der Weg, auf dem die Resultate gewonnen wurden, muß klar erkennbar sein; jedoch hat eine ausführliche Darstellung der Methodik nur dann Wert, wenn sie wesentlich Neues enthält.

4. Jeder Arbeit ist eine kurze Zusammenstellung (höchstens 1 Seite) der wesentlichen Ergebnisse anzufügen, hingegen können besondere Inhaltsverzeichnisse für einzelne Arbeiten nicht abgedruckt werden.

5. Von jeder Versuchsart bzw. jedem Tatsachenbestand ist in der Regel nur *ein* Protokoll (Krankengeschichte, Sektionsbericht, Versuch) im Telegrammstil als Beispiel in knappster Form mitzuteilen. Das übrige Beweismaterial kann im Text oder, wenn dies nicht zu umgehen ist, in Tabellenform gebracht werden; dabei müssen aber umfangreiche tabellarische Zusammenstellungen unbedingt vermieden werden [1].

6. Die Abbildungen sind auf das Notwendigste zu beschränken. Entscheidend für die Frage, ob Bild oder Text, ist im Zweifelsfall die Platzersparnis. Kurze, aber erschöpfende Figurenunterschrift erübrigt nochmalige Beschreibung im Text. Für jede Versuchsart, jede Krankenbeschreibung, jedes Präparat ist nur *ein* gleichartiges Bild, Kurve u. ä. zulässig. Unzulässig ist die *doppelte* Darstellung in Tabelle *und* Kurve. *Farbige* Bilder können nur in seltenen Ausnahmefällen Aufnahme finden, auch wenn sie wichtig sind. Didaktische Gesichtspunkte bleiben hierbei außer Betracht, da die Aufsätze in den Archiven nicht von Anfängern gelesen werden.

7. Literaturangaben, die nur im Text berücksichtigte Arbeiten enthalten dürfen, erfolgen ohne Titel der Arbeit nur mit Band-, Seiten-, Jahreszahl. Titelangabe nur bei Büchern.

8. Die Beschreibung von Methodik, Protokollen und anderen weniger wichtigen Teilen ist für *Kleindruck* vorzumerken. Die Lesbarkeit des Wesentlichen wird hierdurch gehoben.

9. Das Zerlegen einer Arbeit in mehrere Mitteilungen zwecks Erweckung des Anschein größerer Kürze ist unzulässig.

10. Doppeltitel sind aus bibliographischen Gründen unerwünscht. Das gilt insbesondere, wenn die Autoren in Ober- und Untertitel einer Arbeit nicht die gleichen sind.

11. An *Dissertationen,* soweit deren Aufnahme überhaupt zulässig erscheint, werden nach Form und Inhalt dieselben Anforderungen gestellt wie an andere Arbeiten. Danksagungen an Institutsleiter, Dozenten usw. werden nicht abgedruckt. Zulässig hingegen sind einzeilige Fußnoten mit der Mitteilung, wer die Arbeit angeregt und geleitet oder wer die Mittel dazu gegeben hat. *Festschriften, Habilitationsschriften* und *Monographien* gehören nicht in den Rahmen einer Zeitschrift.

---

[1] Es wird empfohlen, durch eine Fußnote darauf hinzuweisen, in welchem Institut das gesamte Beweismaterial eingesehen oder angefordert werden kann.

Ergebnisse der Physiologie

biologischen Chemie und experimentellen Pharmakologie

Herausgegeben von

L. Asher Bern — **A. Butenandt** Berlin-Dahlem — **L. Lendle** Münster i. W. — **H. Rein** Göttingen

Zuletzt erschien:

Vierzigster Band

Mit 176 Abbildungen. III, 573 Seiten. 1938. RM 68.—

Untersuchungen über die Atmung und den Gasstoffwechsel, insbesondere bei Sauerstoffmangel und Unterdruck, mit fortlaufend unmittelbar aufzeichnenden Methoden. Von Dr. Th. Benzinger.

Physiologie und Pharmakologie des Expektorationsvorganges. Von Dozent Dr. T. Gordonoff.

Gewebeplastizität, Hormone und Geschlecht. Von Professor Dr. Wera Dantschakoff.

Intermediary Carbohydrate Metabolism. Von Professor Dr. C. N. H. Long and Dr. A. White.

Die Permeabilität der Zelle. Von Dr. W. Wilbrandt.

Die antirachitischen Vitamine. Von Dozent Dr. H. Brockmann.

Arbeitsphysiologie, I. Teil. Von Professor Dr. E. Atzler.

Die Physiologie des Tonus der Hohlmuskeln, vornehmlich der Bewegungsmuskulatur „hohlorganartiger" wirbelloser Tiere. Von Professor Dr. H. J. Jordan.

Namen- und Sachverzeichnis. — Inhalt der Bände 31—40.

Früher erschien:

Neununddreißigster Band

Mit 68 Abbildungen. III, 533 Seiten. 1937. RM 66.—

Ivan Petrowitsch Pawlow. Von Professor Dr. W. N. Boldyreff.

Über die Intermediärvorgänge der enzymatischen Kohlehydratspaltung. Von Professor Dr. O. Meyerhof.

Biologische Aktivierung, Übertragung und endgültige Oxydation des Wasserstoffes. (Fakta und Gesichtspunkte.) Von Prof. Dr. T. Thunberg.

Die Carotinoide im tierischen Stoffwechsel. Von Prof. Dr. L. Zechmeister.

Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete oestrogener Wirkstoffe (Follikelhormone). Von Dr. J. Schmidt-Thomé.

Das Aneurin (Vitamin B_1). Von Dr. R. Grewe.

Isolation and Properties of Virus Proteins. Von Dr. W. M. Stanley.

Das Herzminutenvolumen. Von Dr. E. H. Christensen.

Hans Hartmann †. Von Professor Dr. A. von Muralt.

Über die Grundlagen der Differenzphotometrie und ihre Anwendung zur Bestimmung geringer Kohlenoxydmengen im Blut. Von Dr. H. Hartmann †.

Alveolarluft. Von Dr. W. Schoedel.

Namen- und Sachverzeichnis. — Inhalt der Bände 31—39.

VERLAG VON J. F. BERGMANN IN MÜNCHEN

Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.G., Würzburg.
Printed in Germany.